

3º ESO TECNOLOGIAS

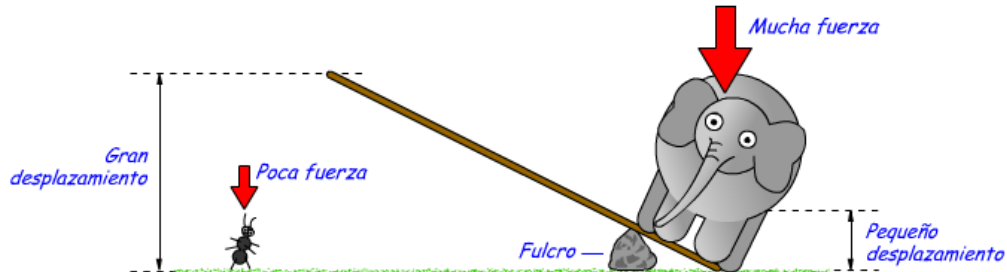
MECANISMOS

TEORIA DE MECANISMOS SIMPLES CON PALANCAS.....	1
EJERCICIOS DE PALANCAS.....	3
TEORIA DE MECANISMOS DE TRANSMISIÓN LINEAL	6
TEORIA DE MECANISMOS DE TRANSMISIÓN CIRCULAR	6
TEORIA DE MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO	7
EJERCICIOS DE SISTEMAS DE POLEAS, CON CORREA, ENGRANAJES,....	9

Ejercicios de Palancas

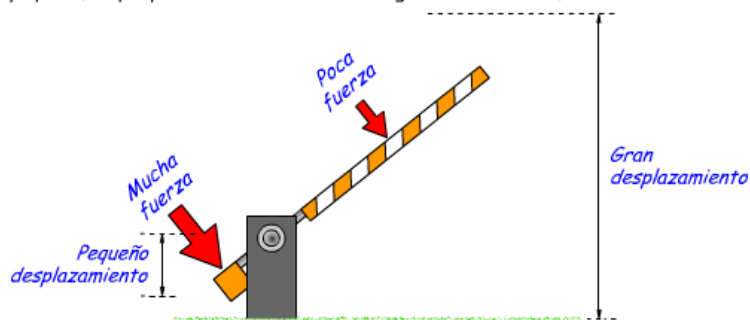
Palancas

Las palancas son **máquinas simples**. Están compuestas por una **barra rígida** y un **punto de apoyo** o **fulcro**. Se utilizan normalmente para aplicar una fuerza elevada a partir de una fuerza más pequeña, son una especie de **multiplicador de la fuerza**. Utilizando una palanca imaginaria lo suficientemente larga, con la fuerza ejercida por el peso de una hormiga se podría levantar un elefante. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la multiplicación de la fuerza realizada por una palanca no sale gratis, a cambio de ejercer más fuerza, la hormiga tendría que efectuar un **gran desplazamiento**, mucho mayor de lo que se levantaría el elefante.



Experimento imaginario en el que una hormiga consigue levantar a un elefante utilizando una palanca. Con una palanca se puede ejercer mucha fuerza partiendo de una fuerza inicial pequeña. A cambio, es necesario realizar un desplazamiento importante. La longitud de la palanca en una situación real, debería ser muchísimo más grande, en la animación se ha recortado por falta de espacio.

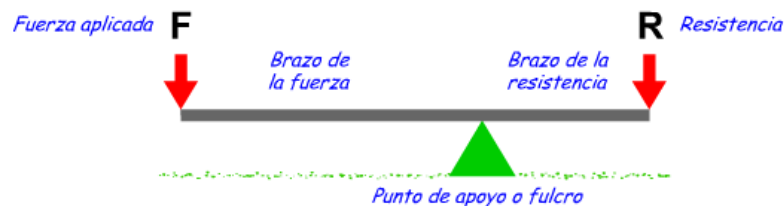
Cuando una palanca multiplica la fuerza inicial decimos que tiene **ventaja mecánica**. No todas las palancas tienen ventaja mecánica, en algunos tipos de palancas hay que aplicar una fuerza elevada para vencer una fuerza más pequeña, se dice que tienen **desventaja mecánica**. La parte positiva es que se obtiene un gran desplazamiento de la fuerza más pequeña, lo que puede ser interesante en algunos mecanismos, como en una barrera.



Una barrera es una palanca con desventaja mecánica. Hay que aplicar mucha fuerza en un extremo para vencer poca fuerza en el otro. A cambio se consigue un gran desplazamiento del extremo más largo.

Partes de una Palanca

Las partes de una palanca son las que puedes ver en este dibujo:



La **resistencia** es una fuerza (muchas veces el peso de un objeto) que hay que vencer mediante otra fuerza, la **fuerza aplicada**. El punto de apoyo, o fulcro, es el punto sobre el que bascula la palanca. Los brazos, brazo de la fuerza y brazo de la resistencia, corresponden a la distancia entre el fulcro y la fuerza aplicada o la resistencia.

La Ley de la Palanca

Las palancas se comportan siguiendo una ley física, llamada **Ley de la Palanca**, que se expresa matemáticamente con la siguiente ecuación. Resulta muy útil para prever cómo se comportará una palanca determinada.

$$F \cdot B_F = R \cdot B_R$$

Fuerza aplicada Resistencia
 Longitud del brazo Longitud brazo

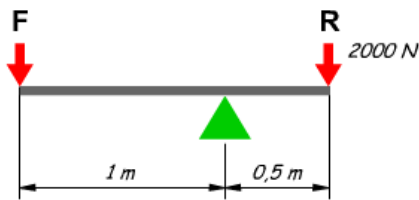
Departamento de Tecnología.

Ejercicios de Palancas

Tanto la fuerza aplicada, como la resistencia, se deben indicar en newton (N). La longitud del brazo de la fuerza y de la resistencia se indican en metros (m).

Ejemplo resuelto:

Calcula el valor de la fuerza (F) que será necesario aplicar para vencer la resistencia (R) en la palanca de debajo.



$$F \cdot B_F = R \cdot B_R$$

$$F \cdot 1 \text{ m} = 2000 \text{ N} \cdot 0,5 \text{ m}$$

$$F = \frac{2000 \text{ N} \cdot 0,5 \text{ m}}{1 \text{ m}}$$

$$F = 1000 \text{ N}$$

Aquí puedes ver cómo se aplica la Ley de la Palanca.

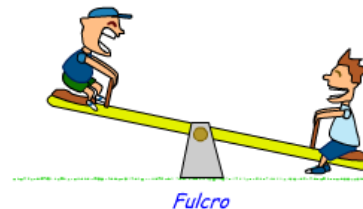


Tipos de palancas

Existen 3 tipos de palancas según la posición relativa de la fuerza, la resistencia y el punto de apoyo. Son las siguientes:

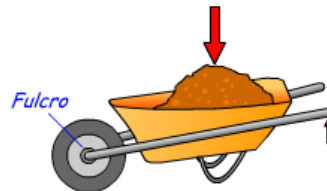
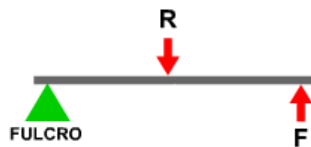
Palancas de primer grado

El punto de apoyo, o fulcro, está situado entre la fuerza y la resistencia. Ejemplo: balancín.



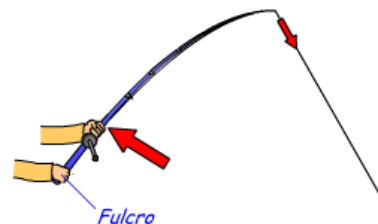
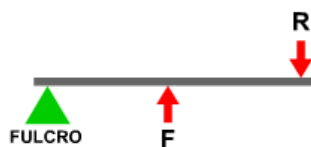
Palancas de segundo grado

La resistencia está situada entre la fuerza y el punto de apoyo. Ejemplo: carretilla.



Palancas de tercer grado

La fuerza se sitúa entre la resistencia y el punto de apoyo. Ejemplo: caña de pescar.



Cuestionario

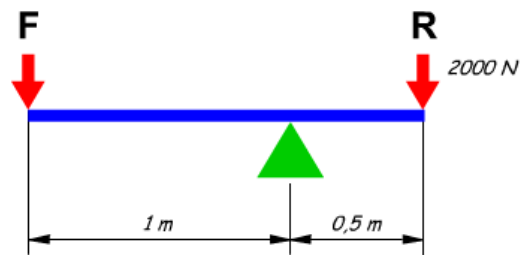
1. ¿Qué es una palanca? ¿Para qué se utilizan normalmente?
2. Dibuja una palanca e indica el nombre de los elementos que la componen.
3. ¿Qué quiere decir que una palanca tiene ventaja mecánica? Pon un ejemplo.
4. Pon un ejemplo de palanca con desventaja mecánica. Razona tu respuesta.
5. ¿Qué dice la Ley de la Palanca?
6. ¿Cuántos tipos de palancas hay? ¿Por qué se caracterizan? Indica un ejemplo de cada uno de ellos.
7. Cuando hayas contestado las preguntas anteriores, haz este [test](#).

Ejercicios de Palancas

Ejercicios sobre palancas 1

Ejercicio 1

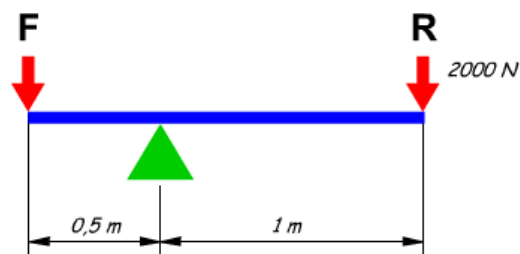
- a) Calcula el valor de la fuerza (F) que será necesario aplicar para vencer la resistencia (R).
 b) ¿Se trata de una palanca con ventaja mecánica?
 c) ¿Qué tipo de palanca es?



Ejercicio 2

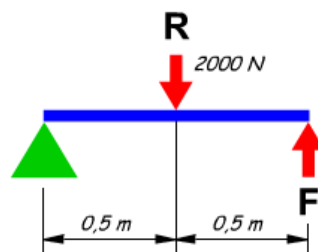
Se ha intercambiado la longitud de los brazos de la fuerza y la resistencia en la palanca del ejercicio anterior.

- a) ¿Cuál será ahora el valor de la fuerza (F) necesaria para vencer la resistencia (R)?
 b) ¿Se trata de una palanca con ventaja mecánica?



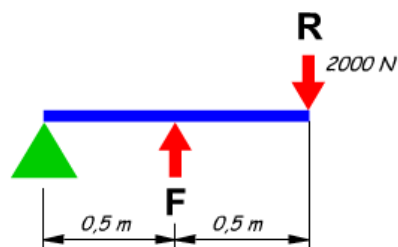
Ejercicio 3

- a) Calcula el valor de la fuerza (F) que será necesario aplicar para vencer la resistencia (R).
 b) ¿Qué tipo de palanca es?



Ejercicio 4

- a) Calcula el valor de la fuerza (F) que será necesario aplicar para vencer la resistencia (R).
 b) ¿Qué tipo de palanca es?



Ejercicios de Palancas

Ejercicios sobre palancas 2

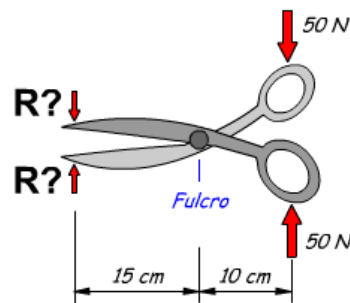
Ejercicio 1

El elefante de la ilustración pesa 300 Kg y la longitud del brazo donde se apoya es de 50 cm. La hormiga pesa 1 g. ¿Qué longitud deberá tener el brazo donde se apoya la hormiga para que pueda levantar al elefante? (Recuerda que para pasar de masa (Kg) a fuerza (N) debes utilizar la fórmula $F = m \cdot a$)



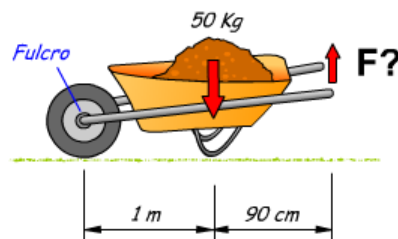
Ejercicio 2

En cada mango de estas tijeras aplicamos una fuerza de 50 N. ¿Cuál será la fuerza que resultará en cada una de las puntas? ¿Qué tipo de palanca es?



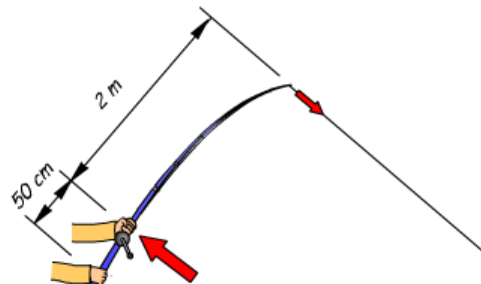
Ejercicio 3

Esta carretilla está cargada con 50 Kg de arena. ¿Qué fuerza habrá que aplicar para levantarla? (Recuerda que para pasar de masa (Kg) a fuerza (N) debes utilizar la fórmula $F = m \cdot a$). ¿Qué tipo de palanca es?



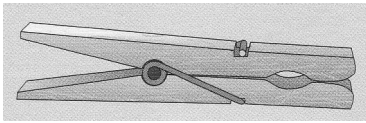
Ejercicio 4

El pez que estira de esta caña de pescar hace una fuerza de 30 N. ¿Qué fuerza será necesario aplicar para extraerlo del agua? ¿Qué tipo de palanca es?

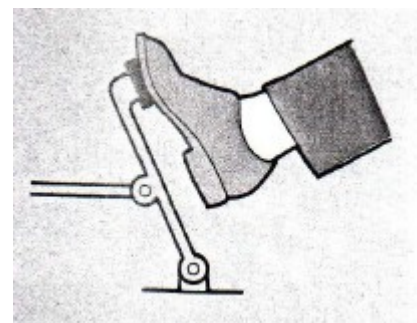
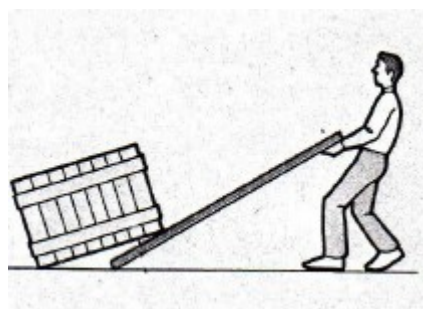
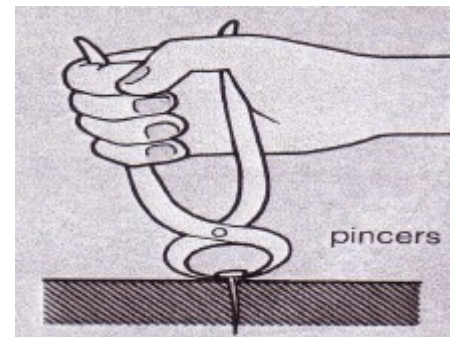
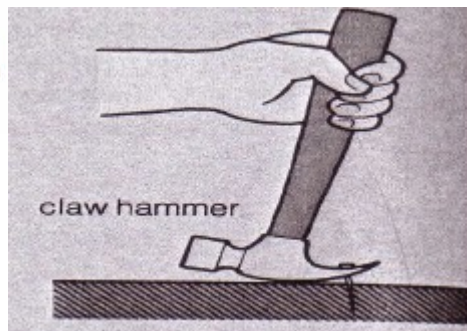
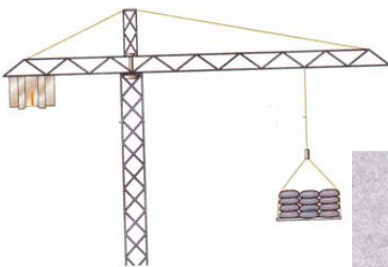
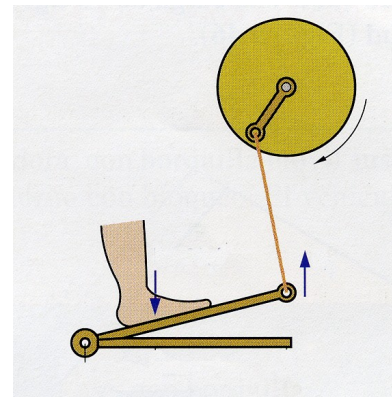
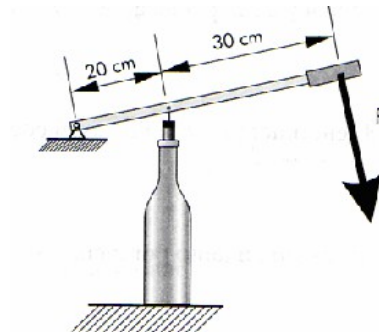
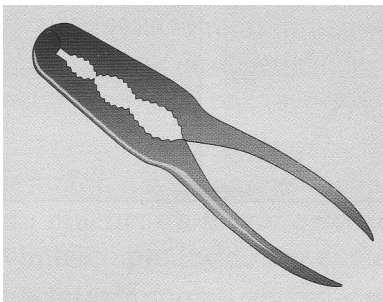
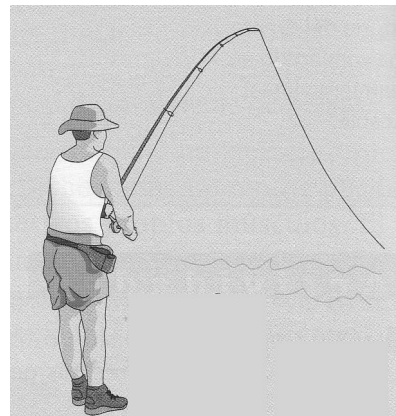
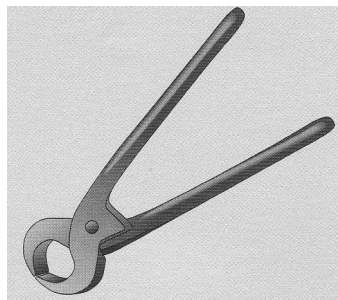
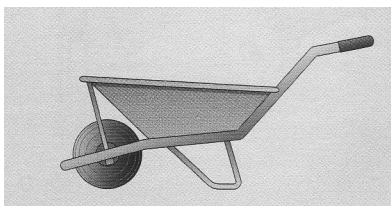
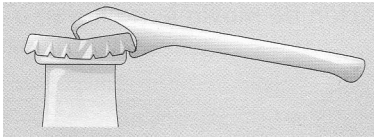
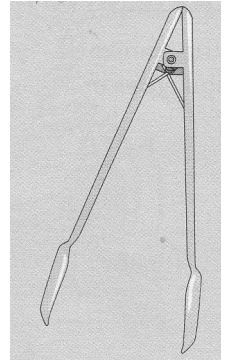
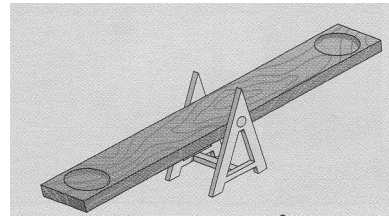


Ejercicios de palancas

1. Decide de qué grado son las siguientes palancas. Escribe **F**, **R** y **Δ** donde actúen la fuerza, la resistencia y donde aparezca el apoyo...



F **Δ** **R**



1 MECANISMOS DE TRANSMISIÓN LINEAL

1.1 POLEA FIJA.

Es una rueda ranurada que gira alrededor de un eje fijado a una superficie. Por la ranura de la polea se hace pasar una cuerda.

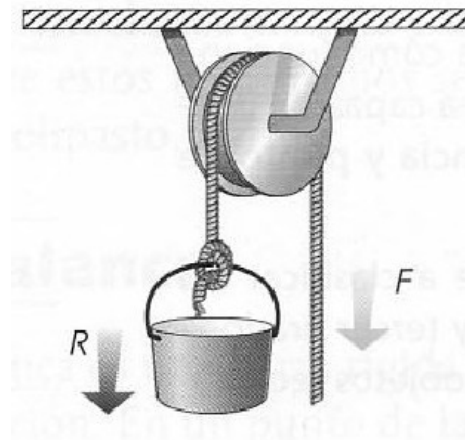
La polea fija se encuentra en equilibrio cuando la fuerza aplicada es igual a la resistencia de la carga a levantar:

$$F = R$$

No proporciona ninguna ventaja mecánica. Tan sólo es un método más fácil de elevar peso.

$$\text{Ventaja mecánica} = R/F = 1$$

Aplicaciones: se usa en pozos.



Polea Fija

1.2 POLEA MÓVIL

Es un conjunto de dos poleas, una fija y otra que se desplaza verticalmente, llamada polea móvil.

El esfuerzo realizado para elevar un peso se reduce a la mitad.

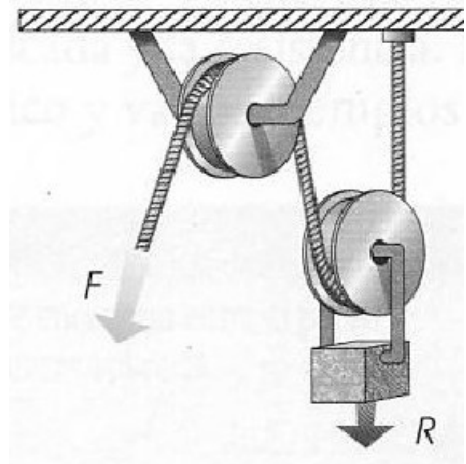
La polea móvil se encuentra en equilibrio cuando:

$$F = R / 2$$

Por ello las poleas móviles permiten elevar cargas con menos esfuerzo que las fijas. Conforme se complican los sistemas de poleas aumentando el número de poleas móviles el esfuerzo para elevar una carga se reduce proporcionalmente.

$$\text{Ventaja mecánica} = R/F = 2$$

Aplicaciones: poleas en andamios de obras de edificios para elevar fácilmente cargas.

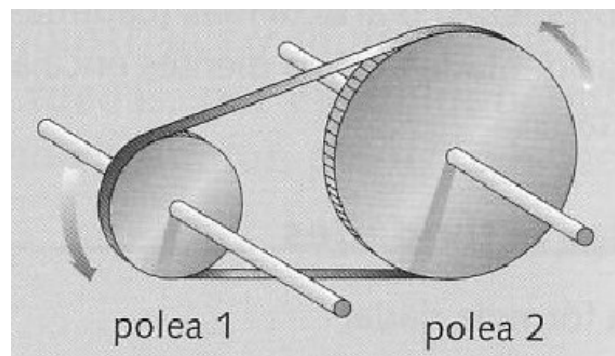


Polea Móvil

2 MECANISMOS DE TRANSMISIÓN CIRCULAR

2.1 POLEAS CON CORREA

Son dos poleas o ruedas separadas y montadas sobre ejes paralelos. Una de ellas es la **motriz**, donde se inicia el giro que se transmite a la otra, llamada **conducida**, arrastrada por una **correa**. Ambas poleas giran en el mismo sentido. Normalmente el tamaño de ambas poleas es diferente. Se emplean para transmitir fuerza, movimiento y potencia entre ejes.



Cuando están girando se cumple que:

$$D_1 \cdot N_1 = D_2 \cdot N_2$$

Donde D1 y D2 son los diámetros de ambas poleas

N1 y N2 son las velocidades de giro, medidas en revoluciones por minuto (r.p.m.).

Al igual que en poleas y palancas tenemos la ventaja mecánica, en poleas con correa usamos la **relación de transmisión, i**.

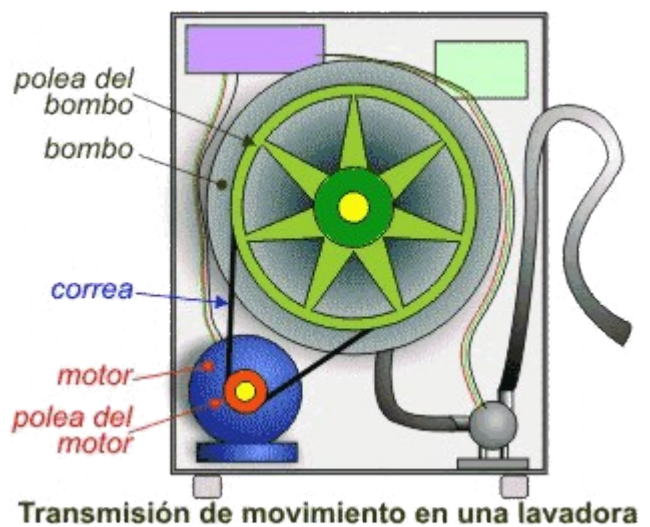
$$i = N_1 / N_2 \text{ , o lo que es lo mismo } i = D_2 / D_1$$

¿Qué significa la relación de transmisión?

- Sistemas **reductores de velocidad**. Si el valor es **mayor de 1** significa que la polea conducida gira a menor velocidad que la motriz. Así mismo el eje de la conducida tiene más fuerza para levantar un peso que el eje de la polea motriz.
- Sistemas **multiplicadores de velocidad**. Si el valor es **menor de 1** la polea conducida gira más rápido que la motriz pero con menos fuerza, por lo que el eje conducido no podría levantar tanto peso como el eje motriz.

Regla memorística: comparando la polea motriz con la conducida, la polea que sea de mayor diámetro es la que gira más lenta pero con más fuerza. Y la polea que es de menor diámetro, gira con mayor velocidad pero con menos fuerza.

Aplicaciones: correa de distribución del motor de un coche, en motores eléctricos e lavadoras.



2.2 Engranajes o ruedas dentadas

Este sistema de transmisión de movimiento está constituido por el acoplamiento, diente a diente, de dos ruedas dentadas, una **motriz** y otra **conducida**. A la mayor se le llama **corona** y a la menor **piñón**, y como están en contacto ambos engranajes giran en sentido opuestos

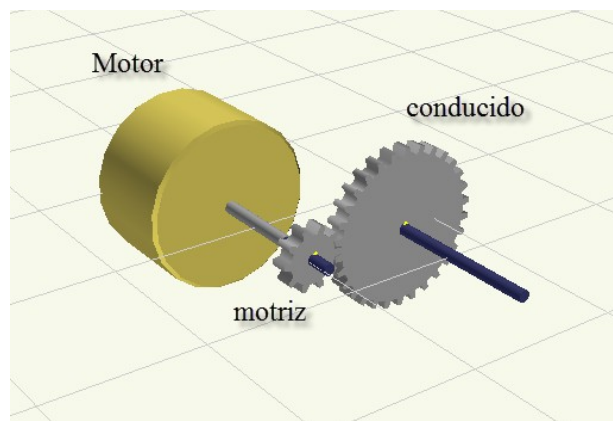
Para que acoplen bien los dientes de ambos engranajes deben tener el mismo tamaño, forma , etc. a todo esto se le llama **módulo**.

Cuando están girando se cumple que:

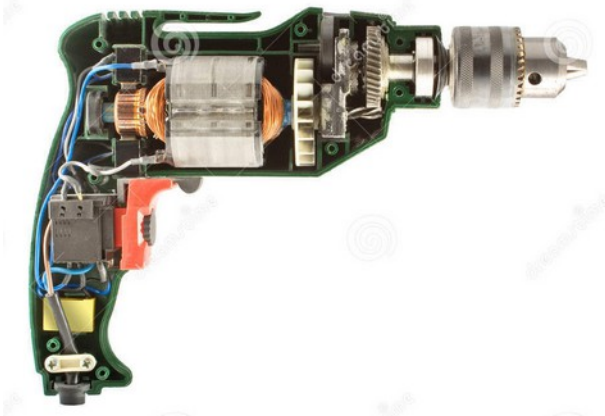
$$Z_1 \cdot N_1 = Z_2 \cdot N_2$$

Donde Z = número de dientes de un engranaje.

$i = N_1 / N_2 = Z_2 / Z_1$ igual que en las poleas con correa.



Aplicaciones: taladradoras, batidoras, caja de cambios de un coche y multitud de máquinas industriales.



Taladradora



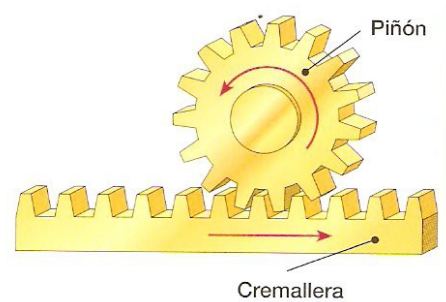
Caja de Cambios de un coche

3 MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO

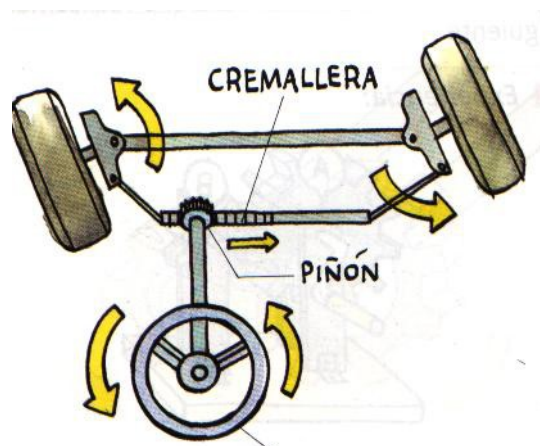
3.1 Sistema piñón-cremallera

Consta de un **piñón** que se acopla a una barra dentada o **cremallera**. Cuando el piñón gira, la cremallera se desplaza en movimiento rectilíneo. También funciona a la inversa.

Aplicaciones: columnas de taladradoras, sistema de apertura de puertas correderas como las del metro, barra de dirección de un automóvil.



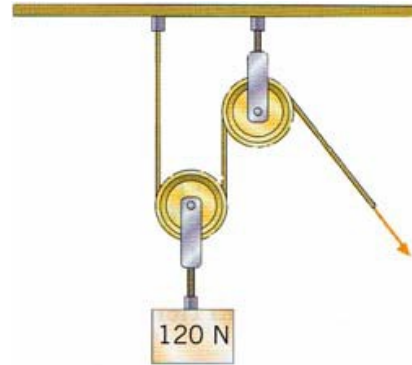
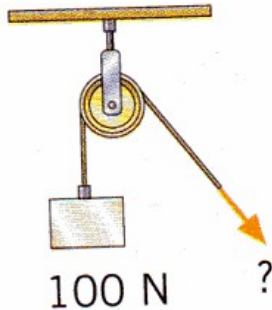
Columna de taladradora



Barra de dirección

Ejercicios de poleas, sistemas de poleas con correa, engranajes, bicicletas con cadenas...

1. Determina la fuerza que debo hacer para levantar las cargas en ambos sistemas de poleas. Luego calcula la ventaja mecánica en cada uno.

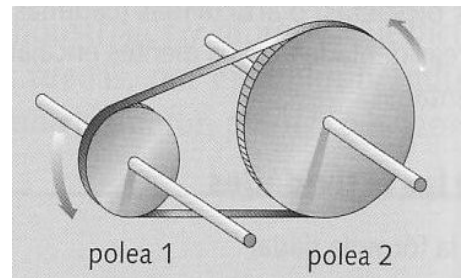


2. En un sistema de poleas con correa tenemos los siguientes datos:

Polea 1 \rightarrow 20 mm de diámetro y 250 r.p.m.

Polea 2 \rightarrow 180 mm de diámetro.

- Calcula la velocidad de la polea 2
- Calcula la relación de transmisión
- Decide si es un sistema multiplicador o reductor de velocidad
- Decide cuál de los dos ejes, el 1 o el 2 tiene más fuerza para levantar un peso.



3. Un motor que gira a 3000 r.p.m. tiene montado en su eje un piñón de 15 dientes que está acoplado a una corona de 45 dientes.
- la velocidad del eje conducido.
 - Calcula la relación de transmisión i

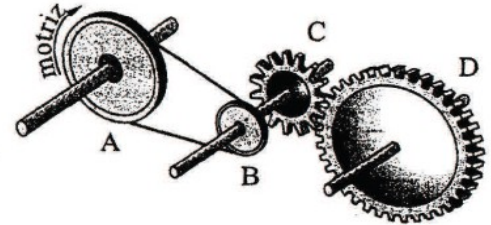


4. El siguiente tren de mecanismos está formado por un sistema de transmisión por poleas y otro por engranajes.

a) Indica con flechas el sentido de giro de poleas y engranajes.

b) Rodea con un círculo la respuesta correcta: + - =

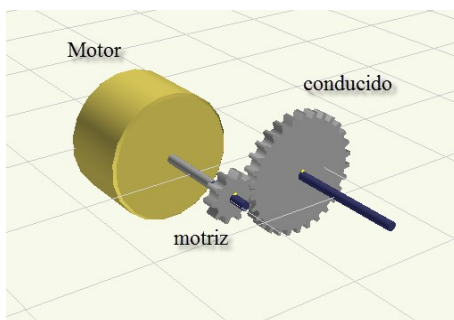
- La polea A va + - = rápida que la B
- La polea B va + - = rápida que el piñón C
- El engranaje C va + - = rápido que el D



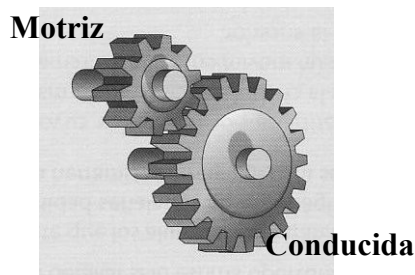
c) Si en el sistema de poleas una tiene el doble de diámetro que la otra y en el sistema por engranajes ocurre igual. Calcula la velocidad del eje de salida D sabiendo que el eje motriz A gira a 250 r.p.m.

5. Se quiere conseguir un sistema reductor de velocidad que tenga una relación de transmisión $i = 4$. Sabiendo que el motor gira a 4000 r.p.m. y mueve un piñón de 10 dientes.

- a) ¿qué número de dientes deberá tener la corona conducida para conseguir la relación de transmisión deseada?
- b) ¿Qué velocidad desarrollará el eje conducido?
- c) ¿Cual de los dos ejes puede levantar mayor peso? ¿Cuántas veces más?

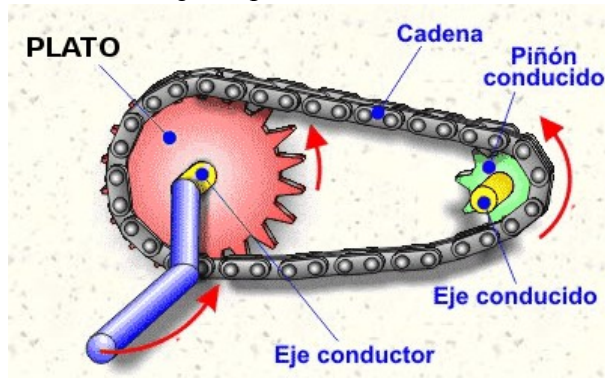


6. Dados dos engranajes acoplados. Si el piñón motriz tiene 10 dientes y la corona conducida 25 dientes.

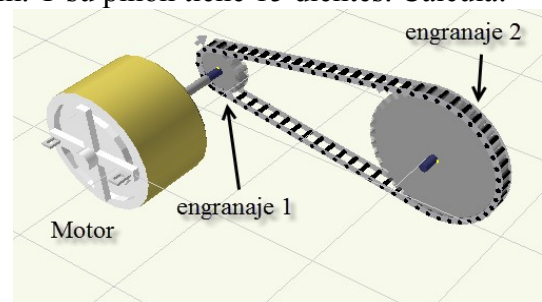


- a) ¿cuál es la relación de transmisión del sistema?
- b) Si el piñón motriz gira a 1200 r.p.m, ¿a qué velocidad gira la corona conducida?
- c) ¿Cual de los dos ejes puede levantar mayor peso? ¿cuántas veces más?

7. Voy pedaleando en una bicicleta a un ritmo de 75 vueltas de pedal por minuto. Sabiendo que la cadena está acoplada en el plato de 52 dientes y en el piñón de 26 dientes
- Calcula a qué velocidad girará el piñón de mi bicicleta.
 - Si cambio ahora a otro piñón más pequeño que tiene 13 dientes, ¿a qué velocidad girará ahora el piñón?.
 - Si tengo que subir una pendiente. ¿Con cual de los dos piñones, de 26 o de 13 dientes será más fácil? ¿Por qué?



8. En un sistema de piñones con cadena, queremos que el eje del engranaje 2 tenga el triple de fuerza que el eje motor. Si el motor gira a 1500 r.p.m. Y su piñon tiene 15 dientes. Calcula:
- El número de dientes del engranaje 2
 - Velocidad de giro del engranaje 2
 - La relación de transmisión del sistema.
 - Decide si es un sistema multiplicador o reductor de velocidad



9. Dado el sistema de engranajes de la figura y sabiendo que $z_1 = 20$, $z_2 = 40$, $z_3 = 20$, $z_4 = 60$, y la velocidad de la rueda 1 es $n_1 = 600$ rpm; calcula las velocidades de las ruedas 2, 3 y 4.

